

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
DIREKTORAT JENDERAL KETENAGALISTRIKAN

Pokok-pokok Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Bidang Energi Sub Bidang Ketenagalistrikan

Oleh:
Ir. Benhur PL Tobing

Disampaikan pada acara :

**Peluncuran Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca
Bidang Energi Sub Bidang Ketenagalistrikan**

Jakarta, 15 Mei 2018





- I. Pendahuluan
- II. Inventarisasi GRK
- III. Lingkup Inventarisasi GRK
- IV. Penghitungan Emisi GRK
- V. Pelaporan Inventarisasi GRK
- VI. Pengendalian dan Penjaminan Kualitas
- VII. Analisis Ketidakpastian
- VIII. Lampiran



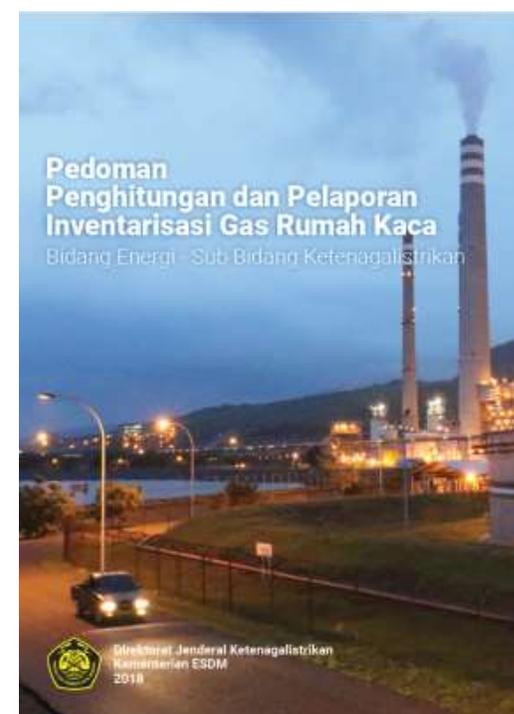


I

PENDAHULUAN



1.1. Latar belakang



- Persetujuan Paris (*Paris Agreement*) merupakan komitmen global bertujuan untuk menguatkan respon terhadap ancaman perubahan iklim dengan menjaga kenaikan pemanasan global kurang dari 2°C dibandingkan masa pra-industrialisasi. Persetujuan Paris telah diratifikasi oleh 176 negara, mencakup 88% emisi GRK dunia (per Mei 2018)
- Pemerintah Indonesia telah meratifikasi *Paris Agreement* melalui Undang-Undang Nomor 16 tahun 2016.
- Indonesia telah meningkatkan komitmen untuk mengurangi tingkat emisi GRK sebanyak 29% dengan usaha sendiri dan sampai dengan 41% jika ada bantuan internasional di bawah BaU pada tahun 2030 (Komitmen NDC)
- *Third National Communication* tahun 2017 melaporkan bahwa Sub Bidang Ketenagalistrikan merupakan kontributor emisi GRK terbesar diantara Sub Bidang Energi lainnya dengan prosentase mencapai 34,6% terhadap total inventori GRK Bidang Energi pada tahun 2014. Emisi GRK Sub Bidang ketenagalistrikan diproyeksikan akan tetap menjadi yang terbesar diantara Sub Bidang lainnya pada tahun 2030.
- Dominannya sumbangsih emisi GRK Sub Bidang Ketenagalistrikan memerlukan upaya inventarisasinya yang akurat.
- Oleh karena sistem pelaporan inventarisasi emisi GRK Bidang Energi Sub Bidang Ketenagalistrikan bersifat *bottom-up*, diperlukan suatu pedoman inventarisasi emisi GRK yang dapat digunakan oleh unit pembangkitan tenaga listrik atau unit pelaksana.



1.2. Maksud dan Tujuan

- **Maksud** penyusunan Pedoman ini adalah untuk memberikan acuan penghitungan dan pelaporan inventarisasi GRK Sub Bidang Ketenagalistrikan di Indonesia terhitung mulai tahun 2010.
- **Tujuan** pembuatan Pedoman Penghitungan dan Pelaporan Inventarisasi GRK Bidang Energi Sub Bidang Ketenagalistrikan adalah sebagai acuan untuk :
 - Pengumpulan data bahan bakar yang terkait dengan inventarisasi GRK di unit pembangkitan tenaga listrik atau unit pelaksana, mencakup data konsumsi, *Net Calorific Value* (NCV), kandungan karbon, kandungan karbon tidak terbakar, densitas bahan bakar, faktor oksidasi, produksi listrik (*netto* dan *netto*), kapasitas unit pembakaran (terpasang dan daya mampu), dan data emisi GRK dari CEMS (jika tersedia);
 - Penghitungan faktor emisi bahan bakar dari masing-masing emisi GRK;
 - Penghitungan emisi GRK sesuai dengan metodologi dalam Pedoman ini;
 - Pengendalian dan penjaminan mutu data emisi GRK;
 - Penghitungan tingkat ketidakpastian dari hasil penghitungan emisi GRK;
 - Pengumpulan data aksi mitigasi yang sudah dilaksanakan pada masing-masing unit pembakaran dari unit pembangkitan tenaga listrik; dan
 - Pelaporan emisi GRK oleh induk perusahaan pembangkit ke DJK KESDM.



- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change*;
- Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi;
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan;
- Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim);
- Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi;
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik;
- Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional;
- Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca;
- Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional;
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 21 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pembangkit Tenaga Listrik Termal;
- Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral; dan
- Peraturan Menteri LHK Nomor P.73/MenLHK/Setjen/Kum.1/12/2017 tahun 2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca.



I.4. Ruang Lingkup

Pedoman ini mengatur penghitungan dan pelaporan inventarisasi GRK dari Bidang Energi, Sub Bidang Ketenagalistrikan, Bagian Sub Bidang Pembangkitan Tenaga Listrik yang memuat informasi mengenai hal-hal berikut:

- a) Tahapan inventarisasi emisi GRK;
- b) Pengaturan kelembagaan;
- c) Identifikasi sumber dan kategori utama emisi GRK, dan lingkup Inventarisasi emisi GRK;
- d) Metode pengumpulan data dan penghitungan tingkat emisi GRK;
- e) Pelaporan dan pengarsipan data emisi GRK;
- f) Penyusunan sistem pengendalian/penjaminan mutu (QC/QA); dan
- g) Penghitungan tingkat ketidakpastian hasil penghitungan tingkat emisi GRK (*uncertainty*).

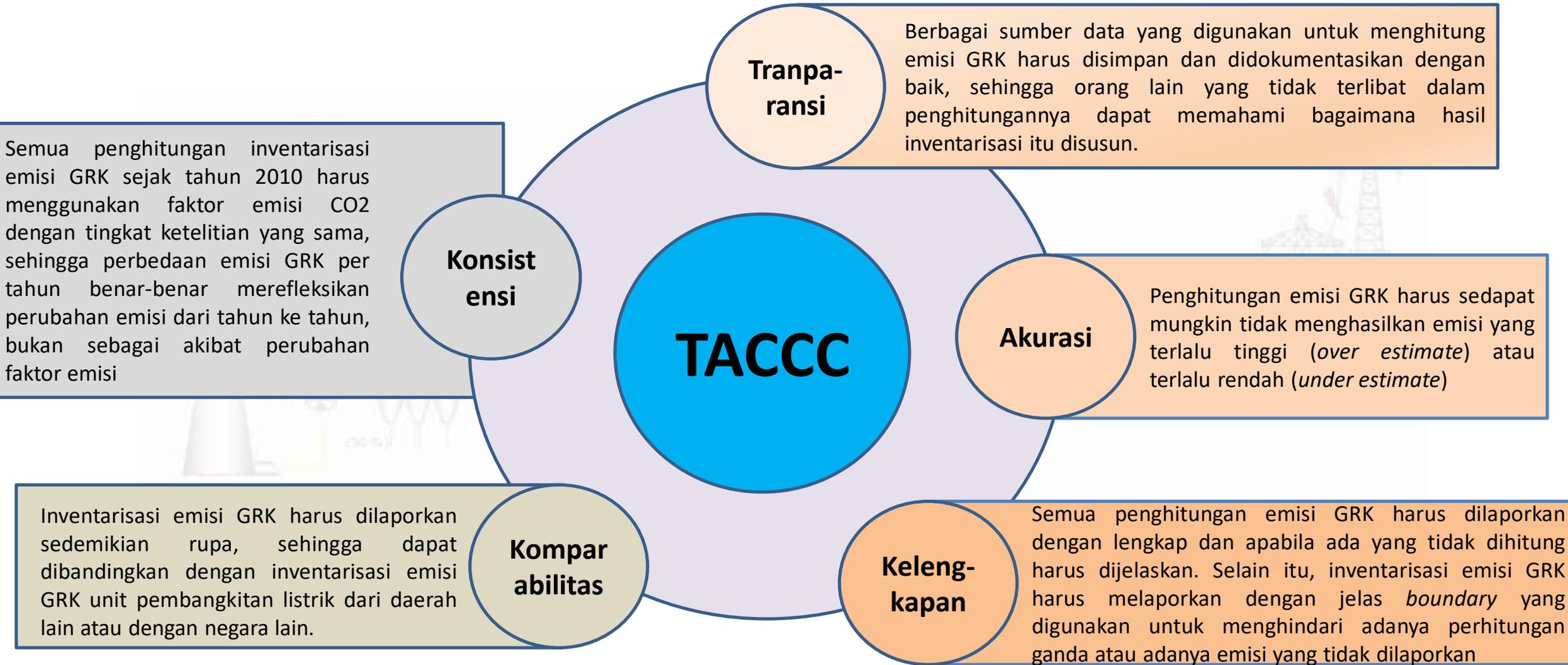




INVENTARISASI GRK

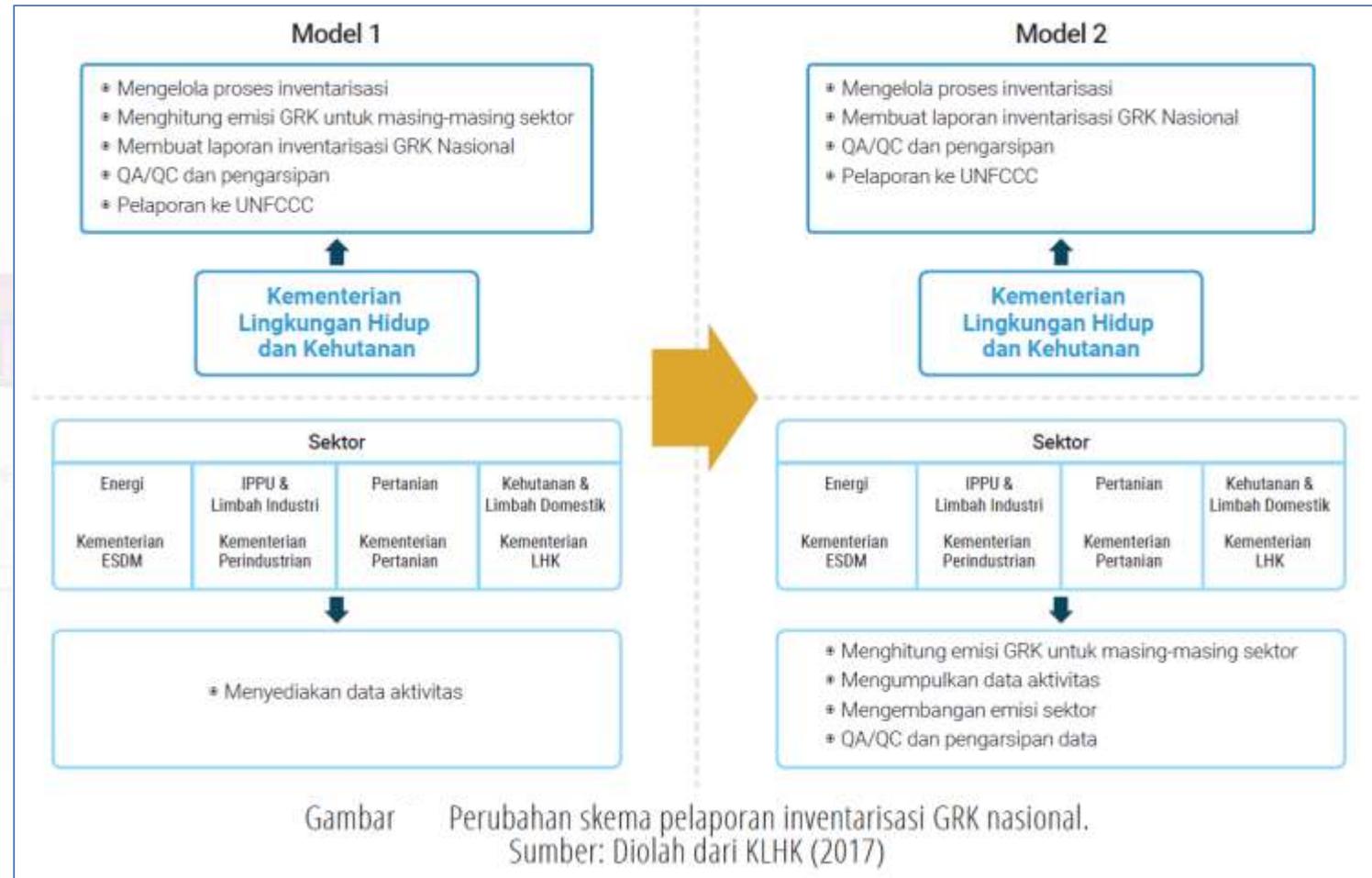


II.1. Prinsip Dasar



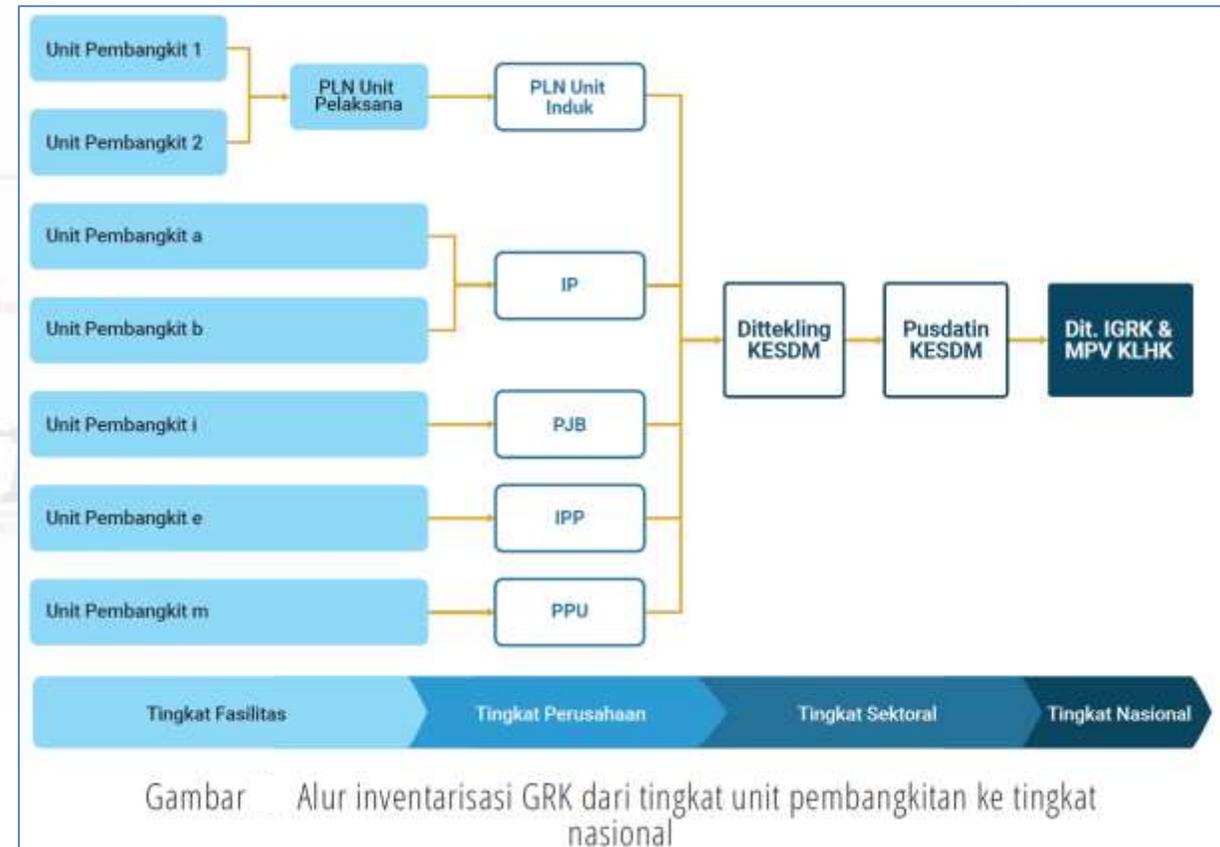
II.2. Skema Pelaporan

- Indonesia mempunyai kewajiban untuk menyampaikan pelaporan inventarisasi GRK nasional ke UNFCCC secara berkala
- Berdasarkan Perpres 71/2011, inventarisasi emisi GRK di tingkat bidang merupakan tugas dari kementerian/lembaga terkait, yang laporannya disampaikan ke KLHK minimal sekali setahun
- selama ini bidang hanya mengirim data aktivitas dan KLHK menghitung GRK (Model 1). Ke depan, semua perhitungan dan analisis ketidakastian dihitung oleh bidang dan dikirimkan ke KLHK (Model-2)



II.3. Skema Kelembagaan

- Pusat Data dan Teknologi Informasi (Pusdatin) KESDM merupakan penanggung jawab penyelenggaraan inventarisasi GRK di bidang energi.
- Sebagai implementasi Perpres 71/2011, KESDM sedang menyusun regulasi tentang Penyelenggaraan Inventarisasi dan Mitigasi Emisi GRK Bidang Energi. Dalam skema yang sedang dikembangkan, DJK KESDM akan menjadi penanggung jawab pelaporan data dan informasi terkait inventarisasi GRK sub bidang ketenagalistrikan, dan melaporkannya ke Pusdatin KESDM.
- Laporan yang dikirim ke Pusdatin setelah divalidasi oleh DJK merupakan laporan yang disusun oleh unit pembangkit atau PLN unit pelaksana yang dikirim secara online ke DJK KESDM setelah mendapat persetujuan unit perusahaan pembangkit listrik

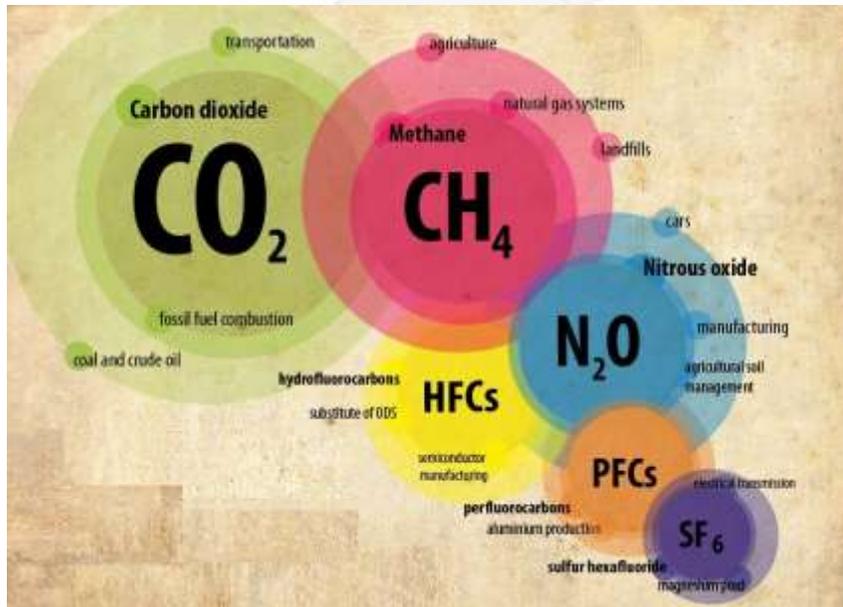




LINGKUP INVENTARISASI GRK



Terdapat 6 (enam) jenis GRK yang terjadi sewaktu aktivitas yang dilaksanakan di area unit pembangkitan listrik, yaitu gas CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFCs, PFCs. Jenis emisi GRK tersebut terjadi akibat pemanfaatan bahan bakar yang termasuk dalam bidang energi dan pemanfaatan produk tertentu yang termasuk dalam bidang IPPU (*Industrial Processes and Product Use*).

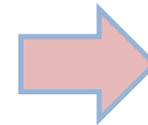


Emisi GRK yang terjadi di Unit Pembangkitan Listrik

- CO₂,
- CH₄,
- N₂O,
- SF₆,
- HFCs, dan
- PFCs.

Emisi GRK yang Dipertimbangkan

- CO₂,
- CH₄, dan
- N₂O.



Hanya akibat konsumsi bahan bakar





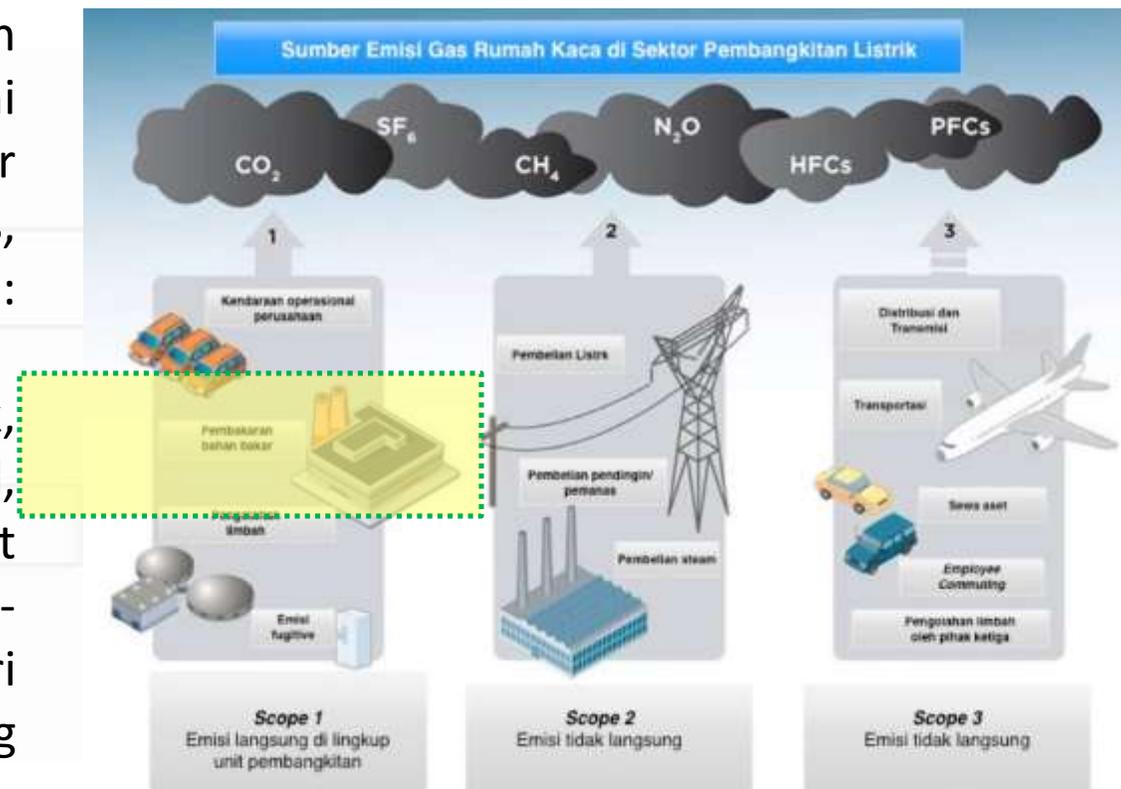
III.2. Global Warming Potential (GWP)

- Setiap jenis emisi GRK mempunyai dampak yang berbeda terhadap pemanasan global, tergantung atas kemampuan gas menyerap energi dan lama gas tersebut bertahan di atmosfer. *Global Warming Potential* (GWP) telah dikembangkan untuk memungkinkan perbandingan dampak pemanasan global dari masing-masing jenis gas rumah kaca.
- Semakin besar GWP, semakin besar peran gas tersebut dalam pemanasan global dalam periode tertentu. Nilai GWP dapat digunakan untuk mengkonversi data emisi non-CO₂ menjadi data emisi CO₂ ekuivalen (CO₂e). Dengan demikian, emisi CH₄ dan N₂O dapat dijumlahkan dengan emisi CO₂ menjadi CO₂e.

Jenis	GWP
Karbon dioksida (CO ₂)	1
Metana (CH ₄)	21
Dinitrogen oksida (N ₂ O)	310

Sumber: *Second Assessment Report-IPCC* (1995)

- Batasan sumber emisi GRK pada unit pembangkitan listrik yang dipertimbangkan dalam Pedoman ini adalah emisi langsung dari pembakaran bahan bakar pada boiler, diesel, genset, gas engine, turbin gas, termasuk bahan bakar untuk start up (direct emission: Scope-1).
- Adapun emisi GRK langsung dari sumber bergerak, seperti kendaraan bermotor (mobil, excavator, kapal, dan lainnya), emisi GRK hasil dari proses wet desulfurization, dan emisi GRK tidak langsung (Scope-2 dan Scope-3) tidak dilaporkan, guna menghindari perhitungan ganda dengan bidang atau sub bidang penghasil emisi GRK lainnya.



➤ *Biomass-based fuel*;

- Inventarisasi emisi CO₂ dari pembakaran *biomass-based fuel* adalah 0 (nol) karena dianggap diserap kembali oleh tanaman bersangkutan (karbon netral). Namun demikian, emisi CO₂ dari pembakaran biomass-based fuel tetap dihitung tetapi tidak dipertimbangkan dalam total emisi CO₂ dan dilaporkan secara terpisah. Adapun emisi CH₄ dan N₂O dari pembakaran biomass-based fuel tetap dihitung dan dilaporkan dalam total emisi CH₄ dan N₂O

➤ Bahan Bakar Sampah;

- Pembakaran sampah dilaporkan sama dengan pembakaran *biomass-based fuel*. Emisi CO₂ dari pembakaran bahan an-organik yang berasal dari fosil, seperti plastik, tekstil sintetis dan karet, pelarut cair, ban bekas, minyak motor bekas, limbah padat kota, limbah berbahaya, dan lainnya harus dihitung dan dijumlahkan dalam total emisi CO₂, adapun emisi CO₂ dari pembakaran bahan organik harus dihitung dan dilaporkan secara terpisah

➤ Penjualan uap;

- Unit pembangkitan listrik yang menjual uap tersebut perlu memberi keterangan khusus saat pelaporan inventarisasi emisi GRKnya.

➤ Mitigasi emiri GRK;

- Unit pembangkit perlu mendokumentasikan dan melaporkan aksi mitigasi didalam dan diluar lingkup operasional pembangkitan. Unit pembangkit juga perlu melaporkan kegiatan jual-beli karbon yang telah dilakukan

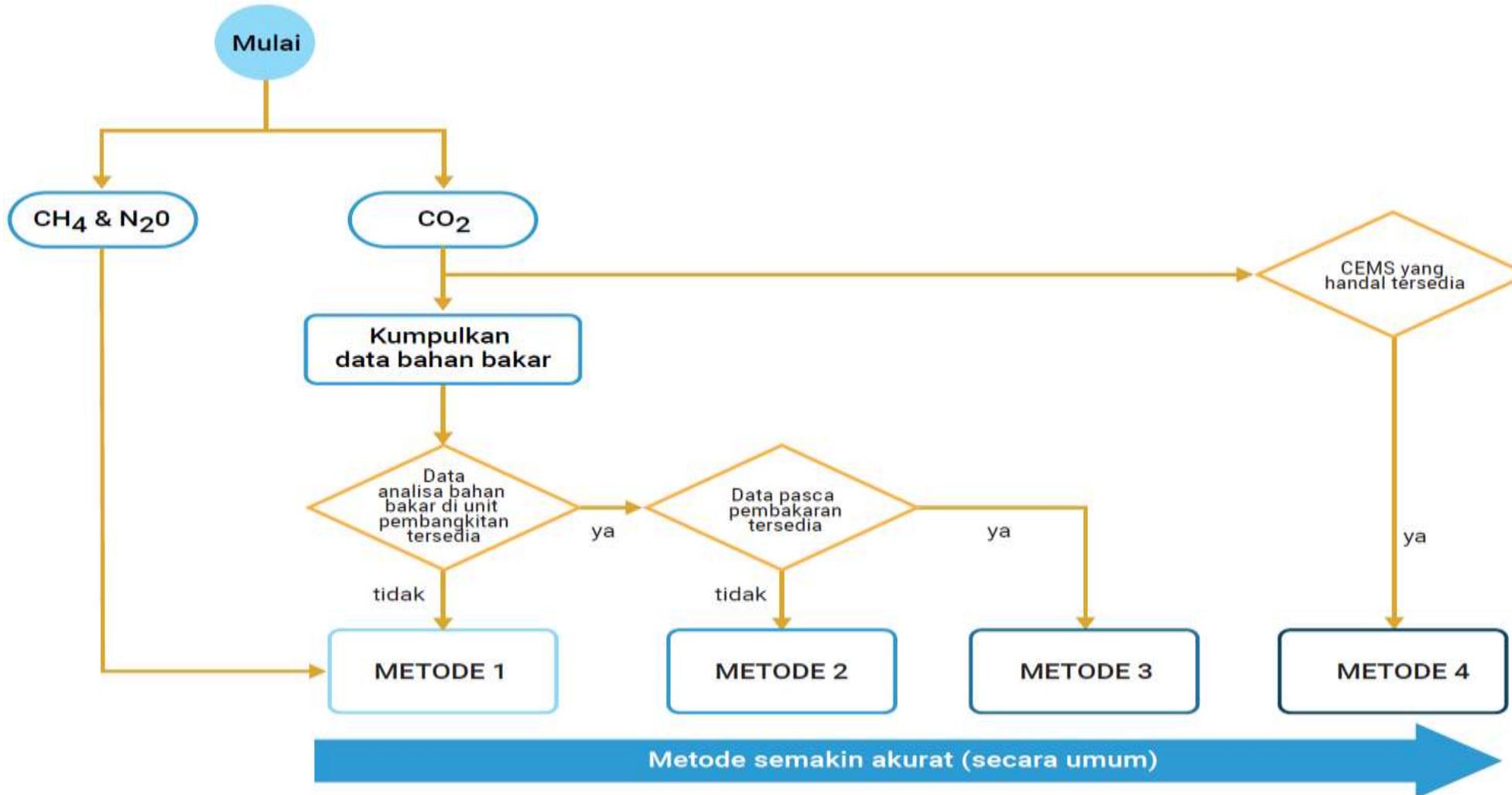


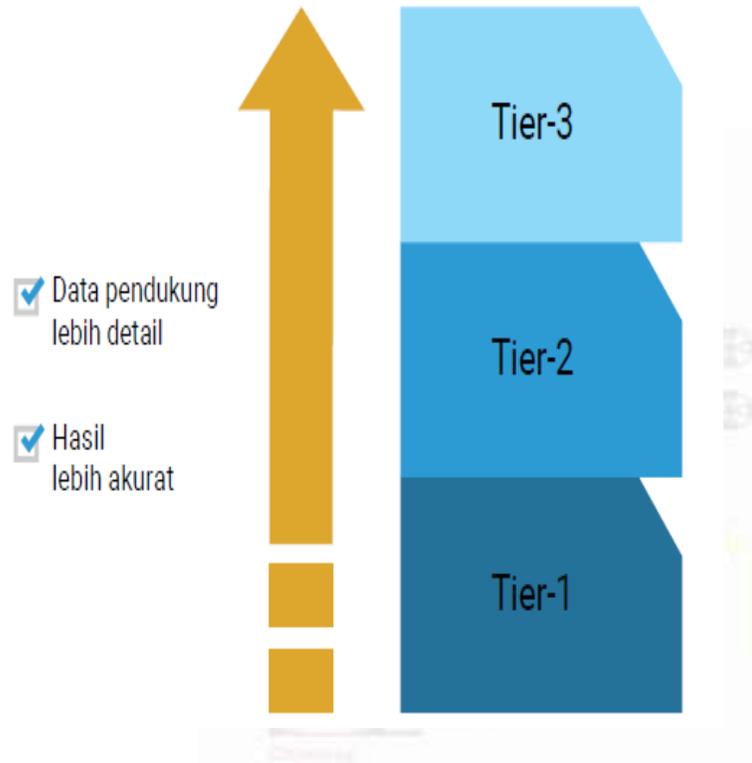


IV

Penghitungan Emisi GRK







<i>Tier</i>	Data yang Diperlukan		Metode
	Aktivitas	Faktor Emisi	
<i>Tier-1</i>	Konsumsi bahan bakar (NCV <i>default</i> IPCC-2006)	Faktor emisi <i>default</i> IPCC-2006	Metode-1
<i>Tier-2</i>	Konsumsi bahan bakar (NCV nasional atau NCV di unit pembangkitan)	Faktor emisi nasional	Metode-1
		Faktor emisi spesifik di unit pembangkit listrik (tidak terdapat data karbon yang tidak terbakar dan menggunakan faktor oksidasi <i>default</i> nasional)	Metode-2
<i>Tier-3</i>	Konsumsi bahan bakar per teknologi pembakaran (NCV di unit pembangkitan)	Faktor emisi spesifik di unit pembangkit (terdapat data kandungan karbon dan faktor oksidasi spesifik di unit pembangkit listrik)	Metode-2
		Faktor emisi spesifik di unit pembangkit listrik (terdapat data karbon yang tidak terbakar)	Metode-3
		Emisi GRK sesuai CEMS*	

Sumber: IPCC 2006 dan elaborasi tim penulis



Tier IPCC	Data yang Diperlukan		Rumus	Metode
	Aktivitas	Faktor Emisi		
Tier 1	Konsumsi bahan bakar (NCV default IPCC-2006)	Faktor emisi <i>default</i> IPCC-2006	$E_{CO_2} = DA \times FE$	Metode-1
Tier 2	Konsumsi bahan bakar (NCV nasional atau NCV di unit pembangkitan)	Faktor emisi nasional	$E_{CO_2} = F_{BB} \times C_{ar} \times FO \times 44/12$ $E_{CO_2} = F_{BBM} \times \rho \times C_{ar} \times FO \times 44/12 \times 10^{-3}$	Metode-2
		Faktor emisi spesifik di unit pembangkit listrik (tidak terdapat data karbon yang tidak terbakar dan menggunakan faktor oksidasi <i>default</i> nasional)		
Tier 3	Konsumsi bahan bakar per teknologi pembakaran (NCV di unit pembangkitan)	Faktor emisi spesifik di unit pembangkit (terdapat data kandungan karbon dan faktor oksidasi spesifik di unit pembangkit listrik)	$E_{CO_2} = F_{gas} \times 0,001015 \times \frac{C}{NCV} \times FO \times 10^3 \times \frac{44}{12}$	Metode-3
		Faktor emisi spesifik di unit pembangkit listrik (terdapat data karbon yang tidak terbakar)	$E_{CO_2} = F_{BB} \times (C_{ar} - (A_{ar} \times C_{ub})) \times 44/12$	
	Emisi GRK sesuai CEMS*		$E_{CO_2} = \frac{\sum_{h=1}^{H_R} ER_h \times t_h}{1000}$	Metode-4



Rumus Metode - 1

$$E = DA \times FE$$

dimana:

DA = Data Aktivitas

FE = Faktor Emisi CH₄ dan N₂O *default*

IPCC (Tier 1)

Bahan bakar batubara

$$E_{CH_4, N_2O} = DA \times FE$$

$$E_{CH_4, N_2O} = (F_{BB} \times NCV) \times FE \times 10^{-6}$$

Bahan bakar BBM

$$E_{CH_4, N_2O} = DA \times FE$$

$$E_{CH_4, N_2O} = (F_{BBM} \times NCV \times \rho) \times FE \times 10^{-9}$$

Bahan bakar gas bumi dan LNG

$$E_{CH_4, N_2O} = DA \times FE$$

$$E_{CH_4, N_2O} = (F_{BBG} \times K) \times FE \times 10^{-3}$$

Bahan bakar biomass-based fuel

$$E_{CH_4, N_2O} = DA \times FE$$

$$E_{CH_4, N_2O} = (F_{BM} \times NCV) \times FE \times 10^{-6}$$





PELAPORAN EMISI GRK



- Pelaporan inventarisasi GRK unit pembangkitan listrik akan dilakukan secara online melalui Aplikasi Perhitungan dan Pelaporan Emisi Ketenagalistrikan (APPLE-Gatrik) yang disediakan oleh DJK KESDM. Panduan pengisian akan disediakan secara terpisah. Aplikasi web tersebut dapat diakses oleh 5 (lima) kelompok sebagai berikut:



- **Tahun Dasar**

- Tahun dasar Laporan Inventarisasi GRK Bidang Energi Sub Bidang Ketenagalistrikan adalah tahun 2010.

- **Pelaporan**

- Data inventarisasi GRK masing-masing unit pembangkitan listrik atau unit pelaksana akan divalidasi oleh induk perusahaan pembangkitan sebelum dikirimkan ke DJK KESDM

- **Jadwal Pelaporan**

- Pelaporan inventarisasi emisi GRK Sub Bidang Ketenagalistrikan oleh induk perusahaan pembangkit listrik ke DJK KESDM dilakukan setiap tahun (setiap bulan Mei tahun berjalan (tentative)). Hal ini ditetapkan karena DJK KESDM memerlukan waktu untuk memvalidasi hasil penghitungan emisi GRK tersebut sebelum dikirimkan ke Pusdatin KESDM



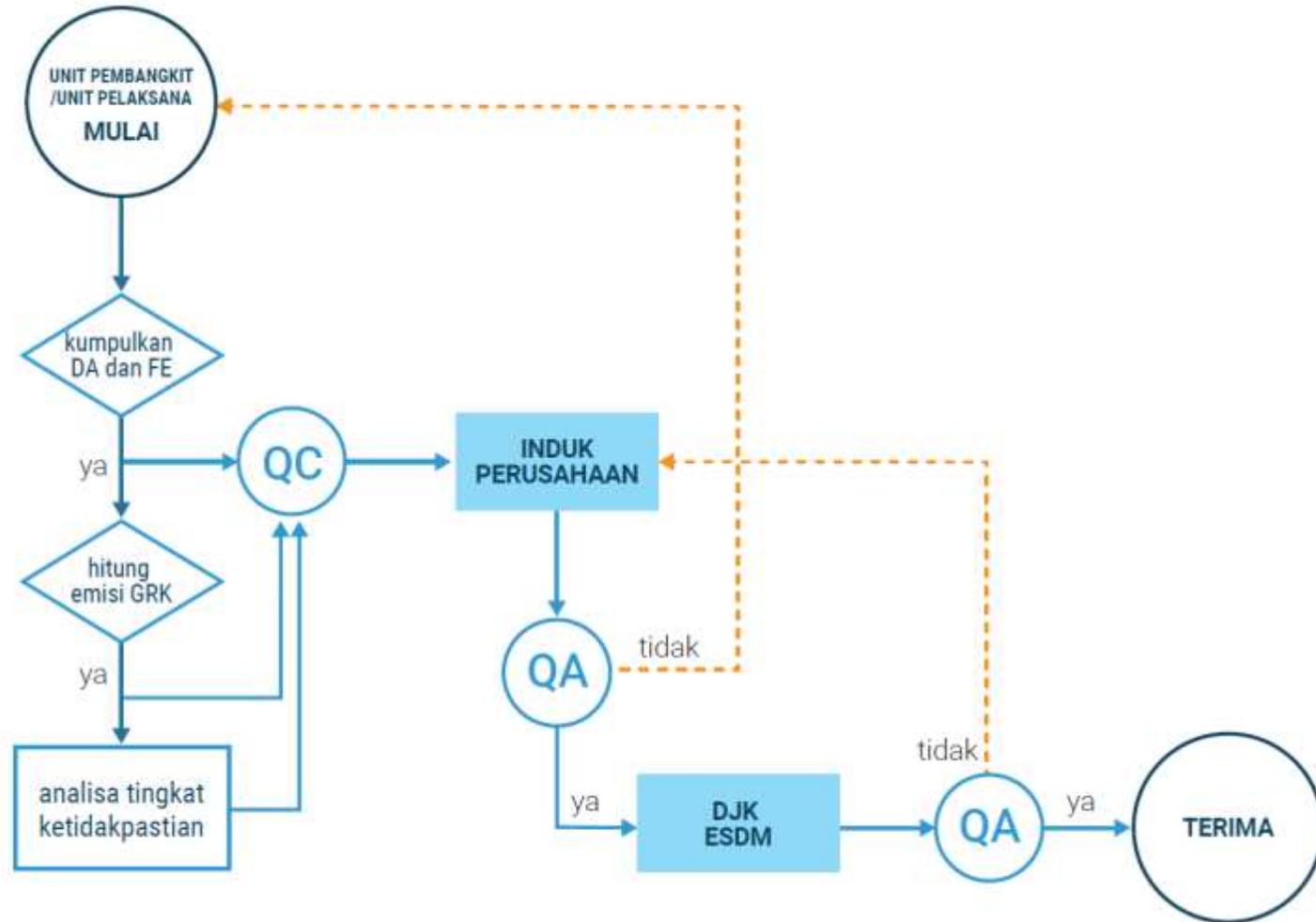


Pengendalian dan Penjaminan Kualitas (QA/QC)



- Sistem QC dirancang untuk:
 - Menyediakan mekanisme pengecekan rutin dan konsisten agar data yang dikumpulkan memiliki integritas, benar, dan lengkap;
 - Mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan dan kehilangan data;
 - Mendokumentasikan dan menyimpan semua data dan informasi untuk inventarisasi GRK dan mencatat semua aktivitas pengendalian mutu yang dilakukan.





QC

Data	Pelaksanaan QC	Sumber Data
1. Data konsumsi bahan bakar	<ul style="list-style-type: none"> Cek apakah data konsumsi merupakan data hasil pengukuran; Apabila tidak ada data hasil pengukuran cek apakah data konsumsi merupakan data pembelian bahan bakar dikurangi dengan data <i>stock</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> <i>Flowmeter</i> BBM dan gas; Timbangan batubara.
2. Kualitas bahan bakar 2.1. Nilai kalor bersih 2.2. Kandungan karbon 2.3. Densitas bahan bakar 2.4. Ultimate dan proximate analysis 2.5. Komposisi bahan bakar gas 2.6. Karakteristik <i>biomass-based fuel</i> (biogas, LFG, biodiesel, PPO, cangkang, Tandan Kosong Sawit (TKS), kayu bakar, arang, limbah pertanian, MSW, RDF, dll)	<ul style="list-style-type: none"> Cek apakah data kualitas bahan bakar merupakan hasil pengukuran (<i>certificate of analysis/COA</i>, analisa sendiri, atau <i>vendor</i>); Cek apakah NCV dan kandungan karbon sudah merupakan hasil pengukuran berdasarkan <i>weighted average</i>; Apabila tidak ada NCV dan kandungan karbon hasil pengukuran, cek apakah perhitungan sudah sesuai prosedur; Cek apakah data densitas bahan bakar minyak (BBM) dan gas bumi merupakan hasil pengukuran berdasarkan <i>weighted average</i>; Apabila tidak tersedia cek apakah data densitas menggunakan data nasional; Cek apakah kualitas batubara ditentukan berdasarkan hasil <i>ultimate</i> dan <i>proximate analysis</i>; Cek apakah komposisi gas bumi sesuai hasil pengukuran; Cek apakah karakteristik <i>biomass-based fuel</i> sesuai hasil pengukuran, apabila tidak tersedia cek apakah sudah menggunakan data <i>default</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> <i>Certificate of analysis (COA)</i> menggunakan pihak ketiga yang terakreditasi yang disediakan oleh pembangkit atau <i>supplier</i>; Data analisis sendiri; Data analisis <i>supplier</i>; Data yang dihitung berdasarkan metode yang sesuai panduan. Khusus untuk <i>biomass-based fuel</i> sumber data <i>default</i> IPCC atau referensi lain.

QA

No	Aktivitas QA	Prosedur
1	Kegiatan	Penghitungan emisi GRK menggunakan metodologi sesuai dengan Pedoman.
	Tujuan/Dasar Pemikiran	Prosedur ini akan memastikan konsistensi antara data dan penghitungan yang dilaporkan oleh semua induk perusahaan pembangkit listrik.
	Penanggung Jawab	DJK-KESDM





VII

ANALISA KETIDAKPASTIAN





Hasil perhitungan Emisi GRK:

- Data aktivitas dan faktor emisi bukan merupakan kuantitas *deterministic* atau kuantitas yang diketahui secara pasti (absolut).
- Terdapat kemungkinan nilai emisi GRK tersebut tidaklah 100% benar.
- Nilai emisi GRK harus dihitung dengan tetap mempertimbangkan nilai ketidakpastiannya.

Ketidakpastian (*Uncertainty*) adalah kurangnya pengetahuan tentang nilai sebenarnya (*true value*) dari suatu peubah yang bisa dideskripsikan dalam bentuk sebaran kepekatan peluang atau *probability density function (PDF)*, yaitu mencirikan besar selang kemungkinan nilai dari peubah tersebut.

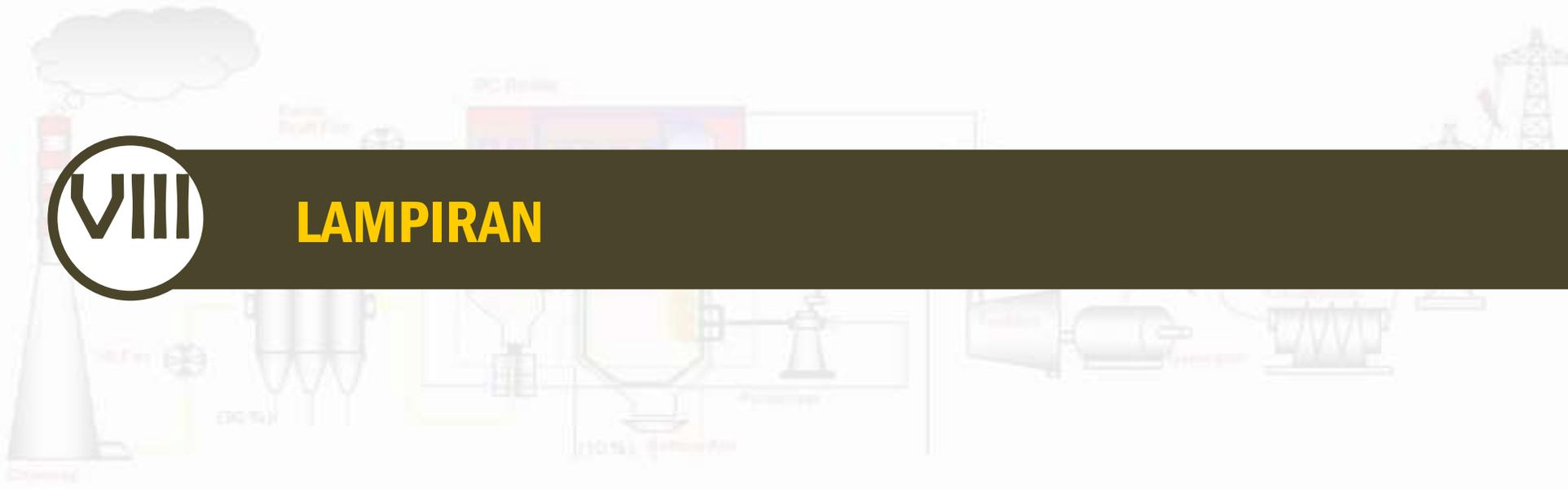




Ketidakpastian dalam menghitung emisi GRK disebabkan beberapa hal diantaranya:

- ❑ Ketidakpastian fisik, berkaitan dengan kuantitas fenomena acak, seperti ketidakpastian pada volume konsumsi bahan bakar;
- ❑ Ketidakpastian dalam pengukuran, berhubungan dengan ketidaksempurnaan alat pengukuran dan pengambilan data/sampling, seperti NCV, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar.;
- ❑ Ketidakpastian statistik, berkaitan dengan terbatasnya informasi atau data pengamatan, seperti nilai kalor, kandungan karbon, dan densitas bahan bakar diketahui hanya ketika ada pengiriman bahan bakar;
- ❑ Ketidakpastian model, berkaitan dengan asumsi penggunaan model penghitungan emisi GRK untuk memperkirakan nilai emisi GRK.





VIII

LAMPIRAN



Lampiran 1. Tabel Konversi Energi

Lampiran 2. Nilai Faktor Oksidasi

Lampiran 3. NCV dan Faktor Emisi IPCC (*Tier-1*)

Lampiran 4. NCV dan Faktor Emisi BBM dan BBG Nasional (*Tier -2*)

Lampiran 5. Densitas BBM Nasional (*Tier-2*)

Lampiran 6. NCV dan Faktor Emisi Batubara Nasional (*Tier-2*)

Lampiran 7. Nilai Factor-V Untuk Berbagai Jenis Bahan Bakar

Lampiran 8. Nilai Ketidakpastian Nasional BBM Dan BBG

Lampiran 9. Daftar Periksa Quality Control

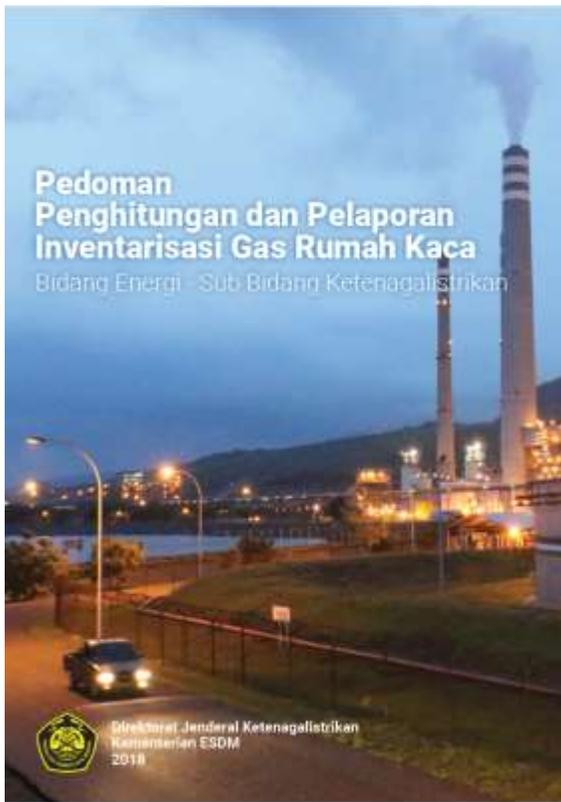
Lampiran 10. Lembar Kerja Perhitungan Ketidakpastian Faktor Emisi

Lampiran 11. Lembar Kerja Perhitungan Ketidakpastian Data Aktivitas

Lampiran 12. Lembar Kerja Perhitungan Ketidakpastian Tren Ketidakpastian

Lampiran 13. Tetapan Selisih Pangsa NCV dan GCV Masing-Masing Komposisi Gas





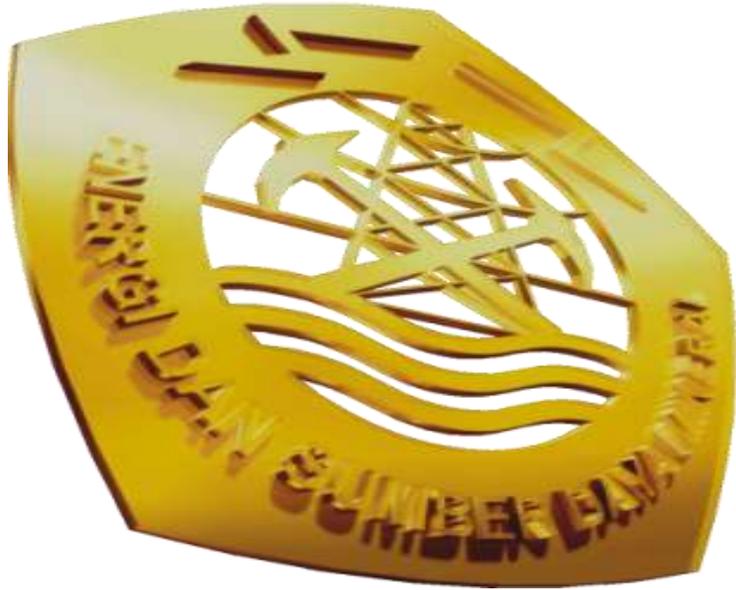
+



Data
= Inventarisasi
GRK yang
berkualitas tinggi

Laporan tingkat emisi GRK yang disampaikan kepada Kementerian/Lembaga terkait menjadi kontribusi sub bidang ketenagalistrikan dalam inventarisasi dan mendukung pencapaian target mitigasi emisi GRK nasional, khususnya bidang energi.





Terima Kasih



www.esdm.go.id



Kementerian Energi
dan Sumber Daya Mineral



@kesdm



@KementerianESDM



Kementerian ESDM



Tim Komunikasi
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

